

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-201286

(43)Date of publication of application : 19.07.2002

(51)Int.Cl.

C08J 3/12  
C08J 7/04  
C08J 9/24  
H01M 2/16  
H01M 10/30  
// C08L 23:00

(21)Application number : 2001-201559

(71)Applicant : NITTO DENKO CORP

(22)Date of filing : 03.07.2001

(72)Inventor : KISHII YUTAKA  
YOSHII KEISUKE  
URAIJI MASAKATSU  
YAMAMURA TAKASHI  
ABE MASAO

(30)Priority

Priority number : 2000327159 Priority date : 26.10.2000 Priority country : JP

(54) POLYCARBODIIMIDE-COATED POLYMER PARTICLE AND POROUS MOLDED PRODUCT USING THIS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a separator which can inhibit the self-discharge of batteries.

SOLUTION: A polycarbodiimide-coated polymer particle is manufactured by establishing a layer coated with a polycarbodiimide having a carbodiimide structural unit of formula (I) (wherein R is an organic group; and n is an integer of 1-10,000) on the surface of a core material particle. This polymer particle assembles to form a porous molded product. The separator for batteries is manufactured using this.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-201286

(P2002-201286A)

(43) 公開日 平成14年7月19日 (2002. 7. 19)

| (51) Int.Cl. <sup>7</sup>          | 識別記号  | F I          | テ-グ-ト* (参考)       |
|------------------------------------|-------|--------------|-------------------|
| C 0 8 J 3/12                       | C E S | C 0 8 J 3/12 | C E S Z 4 F 0 0 6 |
| 7/04                               |       | 7/04         | D 4 F 0 7 0       |
| 9/24                               |       | 9/24         | 4 F 0 7 4         |
| H 0 1 M 2/16                       |       | H 0 1 M 2/16 | P 5 H 0 2 1       |
| 10/30                              |       | 10/30        | Z 5 H 0 2 8       |
| 審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 6 頁) 最終頁に続く |       |              |                   |

(21) 出願番号 特願2001-201559 (P2001-201559)  
 (22) 出願日 平成13年7月3日 (2001. 7. 3)  
 (31) 優先権主張番号 特願2000-327159 (P2000-327159)  
 (32) 優先日 平成12年10月26日 (2000. 10. 26)  
 (33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000003964  
 日東電工株式会社  
 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号  
 (72) 発明者 岸井 豊  
 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東  
 電工株式会社内  
 (72) 発明者 喜井 敬介  
 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東  
 電工株式会社内  
 (74) 代理人 100085202  
 弁理士 森岡 博

最終頁に続く

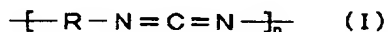
(54) 【発明の名称】 ポリカルボジイミド被覆ポリマー粒子およびこれを用いた多孔性成形体

## (57) 【要約】

【課題】 電池の自己放電を抑制することができるセパレータを得る。

【解決手段】 芯材粒子の表面に、下式：

【化1】

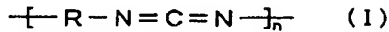


(式中、Rは有機基、nは1～10000の整数を意味する。)で表されるカルボジイミド構造単位を有するポリカルボジイミドの被覆層を設けたポリカルボジイミド被覆ポリマー粒子。このポリマー粒子が集合してなる多孔性成形体及びこれを用いた電池用セパレータ。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 芯材粒子の表面に、下式：

【化1】



(式中、Rは有機基、nは1～10000の整数を意味する。)で表されるカルボジイミド構造単位を有するポリカルボジイミドの被覆層を設けたポリカルボジイミド被覆ポリマー粒子。

【請求項2】 芯材粒子がポリオレフィン樹脂である請求項1のポリカルボジイミド被覆ポリマー粒子。

【請求項3】 請求項1のポリカルボジイミド被覆ポリマー粒子が集合してなる多孔性成形体。

【請求項4】 多孔性成形体が、多孔性シートである請求項3の多孔性成形体。

【請求項5】 請求項4の多孔性シートからなる電池用セバレータ。

【請求項6】 正極と負極およびこれら両極間に配置された請求項5のセバレータを有する電池。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ポリカルボジイミドを表面に有するポリカルボジイミド被覆ポリマー粒子、多孔性成形体、多孔性シートおよびその製造方法に関する。また、本発明は自己放電を抑制する機能を有する電池用セバレータおよびその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】ニッケル水素電池、ニッケル—カドミウム(ニッカド)電池などの二次電池は、近年、電気・電子機器用の小型電池のみならず、電気自動車用の電源としても期待されている。このような二次電池は、一般に正極、負極及びセバレータから構成されている。これらのうち、セバレータは電池内部で両極の短絡を防ぎイオンの透過を行うことにあり、親水性、耐薬品性、機械的強度を必要とする。従来、セバレータとしては、ポリアミド系樹脂などを用いた親水性の不織布が知られている。しかしながら、かかるセバレータは耐薬品性(アルカリ、酸)が充分でない。このため、種々の処理を行ったポリオレフィン不織布のセバレータも知られている。すなわち、ポリオレフィン系不織布に対して、界面活性剤の含浸、プラズマ処理、グラフト処理、スルホン化処理等の親水化処理を施したセバレータが提案されている(特開平4-167355号公報、特開平11-238496号公報等)。

【0003】また、ポリアミド系の不織布は、アミド結合を有するため、電気化学的に不活性なポリオレフィン不織布と比べて電池の自己放電が大きく、これをセバレータとする電池は電池特性に劣る。これに対し、ポリオレフィン系の不織布に特定処理を施してセバレータとした電池では、ポリアミド系のセバレータを用いたものに比べ、全般的な電池特性は良好であるものの、自己放電

特性については十分に満足すべきものとは言えない。

【0004】すなわち、ポリオレフィン系不織布を界面活性剤処理したセバレータは、使用の初期においては有効な親水性を示すが、一旦、水に浸漬した後取り出して乾燥し、再度水に浸けると親水性は大きく低下し、また自己放電特性も満足すべきものではない。

【0005】また、プラズマ処理を行ったポリオレフィン系不織布は、基材表面に共有結合により結合した親水性基を形成するため、水に浸漬した後、一旦乾燥して、再度水に浸けても充分な濡れ性を保ち、wet-dry reversibleである。しかしながら、高濃度のアルカリ水溶液に浸漬した場合には、水洗、乾燥し、再度水に浸けると水には濡れない。これはプラズマ処理により基材表面に生成した、親水性であるが密着力の弱い境界層が高濃度のアルカリ水溶液と接触して剥離したと推察される。かかるセバレータにも自己放電抑制の大きな改善はない。

【0006】グラフト処理したポリオレフィン系不織布の場合は、水溶性モノマーを共有結合により基材に強固に結合させるが、アクリル酸、メタクリル酸を用いたグラフト処理では、カルボン酸型であるので強い酸化雰囲気下では酸化分解の恐れがあり、電池セバレータ用途には制限されて用いられている。

【0007】またスルホン化処理したポリオレフィン系不織布は、共有結合により基材に強固にスルホン酸基を結合させるため、親水性が持続し、電池の自己放電が抑制される機能を有する。しかしながら、その処理には、後洗浄の工程が必要である。

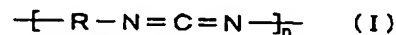
【0008】

【発明の目的及び概要】本発明者らは、二次電池の自己放電を防止するため、セバレータに自己放電抑制機能を付与すべく鋭意検討を重ねた。その結果、芯材粒子の表面にポリカルボジイミドの被覆層を設けたポリカルボジイミド被覆ポリマー粒子を得ること、又かかる被覆ポリマー粒子よりなる樹脂成形物を形成し、これをセバレータとして用いることにより前記課題が解決し得るとの知見を得て本発明を完成した。

【0009】本願の第1の発明は、芯材粒子の表面に、下式：

【0010】

【化2】



(式中、Rは有機基、nは1～10000の整数を意味する。)で表されるカルボジイミド構造単位を有するポリカルボジイミドの被覆層を設けたポリカルボジイミド被覆ポリマー粒子を提供するものである。

【0011】また、その第2の発明は、前記ポリカルボジイミド被覆ポリマー粒子を芯材粒子の融点以上で焼結するなどした多孔性成形体を提供するものである。また、本発明の多孔性シートは、例えば前記多孔性成形体を切削することにより得られる。この多孔性シートは電

池用セバレータなどとして好ましく、この多孔性シートをセバレータとして用いた電池は自己放電が少ない。

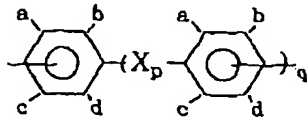
【0012】なお、式(1)においてnが10000を超えると溶媒に不溶となり、目的とするポリカルボジイミド被覆ポリマー粒子を得ることができない。均一に被覆されたポリマー粒子を得るにはnを5~100とするのが好ましく、10~50がより好ましい。

【0013】(ポリカルボジイミド)本発明にて用いられるポリカルボジイミドは前記式(1)にて表される。ここで、有機基Rとしては、芳香族系または脂肪族系有機基が挙げられる。

(i)芳香族系有機基としては

【0014】

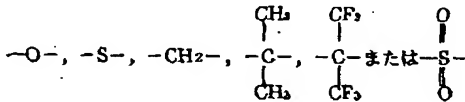
【化3】



(式中、pは0~10の整数であり、qは0~5の整数を意味する。)で表される置換基が挙げられる。

【0015】また、上記式中、Xは

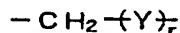
【化4】



である。また、Xは繰り返し単位中において同一であってもよく、異なってもよい。a、b、cおよびdは-H、-CH<sub>3</sub>、-OCH<sub>3</sub>、-CF<sub>3</sub>または-OCF<sub>3</sub>であり、同一であってもよく、異なってもよい。

【0016】(ii)脂肪族系有機基としては

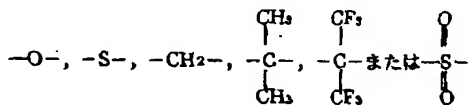
【化5】



(式中、rは0~10の整数を意味する。)で表される置換基が挙げられる。

【0017】また、上記式中、Yは

【化6】



である。また、Yは繰り返し単位中において同一であってもよく、異なってもよい。

【0018】(ポリカルボジイミドの製造法)つぎに、本発明被覆ポリマー粒子の表面に被覆される前記式(1)のポリカルボジイミドの製造法について以下に述べる。

【0019】このようなポリカルボジイミドを製造するには、公知の方法を用いることができる。例えばT.W.Campbell et al., J.Org. Chem., 28,2069(1963)、L.M.Alb

開平2-292316号公報、特開平4-275359号公報などに記載のように有機溶媒中に有機ジイソシアネートをカルボジイミド化触媒の存在下で反応させることにより容易に製造することができる。

【0020】前記有機ジイソシアネートとしては、具体的には2,4-トリレンジイソシアネート、2,6-トリレンジイソシアネート、1-メトキシフェニル-2,4-ジイソシアネート、4,4'-ジフェニルメタンジイソシアネート、3,3'-ジメトキシ-4,4'-ジフェニルメタンジイソシアネート、3,3'-ジメチル-4,4'-ジフェニルメタンジイソシアネート、4,4'-ジフェニルエーテルジイソシアネート、3,3'-ジメチル-4,4'-ジフェニルエーテルジイソシアネート、ヘキサメチレンジイソシアネート、キシリレンジイソシアネート、2,2-ビス[4-(4-イソシアナトフェノキシ)フェニル]ヘキサフルオロプロパン、2,2-ビス[4-(4-イソシアナトフェノキシ)メチル]プロパン、2,2-ジメチル-1,3-ビス(4-イソシアナトフェノキシ)プロパンなどを用いることができる。これらは一種又は二種以上を併用(共重合体を得られる)することができる。また、疎水性を与えるため、一部フッ素基と置換した有機ジイソシアネートを用いてもよい。

【0021】反応に用いられる有機溶媒としては、具体的にはトルエン、キシレン、テトラクロロエチレン、1,2-ジクロロエタン、クロロホルムなどのハロゲン化炭化水素類、アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサノンなどのケトン類、テトラヒドロフラン、ジオキサンなどの環状エーテル類などが挙げられ、これらは一種又は二種以上を併用することができる。

【0022】また、反応に用いられるカルボジイミド化触媒としては、具体的には、3-メチル-1-フェニルホスホレン-1-オキシド、1-フェニル-2-ホスホレン-1-オキシド、1-エチル-2-ホスホレン-1-オキシド、1-エチル-2-ホスホレン-1-オキシド、あるいはこれらの3-ホスホレン異性体などのホスホレンオキシドを用いることができる。これらは一種又は二種以上を併用することができる。

【0023】また重合反応の末期、中間、初期のいずれか、もしくは全般にわたり、モノイソシアネートを加えて末端封鎖処理をしてもよい。このようなモノイソシアネートとしては、フェニルイソシアネート、p-ニトロフェニルイソシアネート、p-及びm-トリルイソシアネート、p-ホルミルフェニルイソシアネート、p-イソプロピルフェニルイソシアネートなどを用いることができる。このようにして得られたポリカルボジイミド溶液は、溶液の保存安定性に優れている。

【0024】重合反応により得られたポリカルボジイミド溶液は真空乾燥することにより、ポリカルボジイミドの粒子または粉末が得られる。

【0025】なお、ポリカルボジイミドのシートはアンモニアガスと接触すると、赤外吸収スペクトルにおいてカルボジイミド基が消失する。本発明の樹脂成形物が自己放電抑制機能を有するのは、このようなカルボジイミド基のアンモニアガストラップ機能(Weith W., Ber., 7, 10(1874))に基づくものと推測される。

【0026】(芯材粒子)本発明のポリカルボジイミド被覆ポリマー粒子に用いられる芯材粒子としては、熱可塑および熱硬化性樹脂がいずれも用いられる。この芯材粒子の粒径は1~100  $\mu\text{m}$ であることが好ましい。

【0027】熱可塑性樹脂としては、ポリオレフィン、フッ素樹脂、ポリアクリロニトリル、ポリスチレン、アクリロニトリル-スチレン共重合体樹脂、アクリロニトリル-ブタジエン-スチレン共重合体樹脂、ポリメチルメタアクリレート、塩化ビニル-エチレン-酢酸ビニル共重合体、熱可塑性ポリウレタン、ポリアミド、ポリアセタール、塩素化ポリエチレン、ポリカーボネート、ポリビニルアルコールなどが挙げられる。

【0028】熱硬化性樹脂としては、エポキシ樹脂、ジアリルフタレート樹脂、シリコーン樹脂、フェノール樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、ポリイミド樹脂、ポリウレタン樹脂、メラミン樹脂、ユリア樹脂などが挙げられる。

【0029】特に、アルカリ電解液中における優れた耐性から、ポリオレフィン樹脂およびフッ素系樹脂が好ましい。ポリオレフィンとしては、エチレン、プロピレン、1-ブテン、4-メチル-1-ペンテン、1-ヘキセン等のオレフィン単重合体や共重合体及びこれらのブレンド物などが挙げられ、ポリプロピレン、ポリエチレンが好ましい。特に、重量平均分子量が100万以上の超高分子量ポリエチレン(以下、UHP Eと略す)が好ましい。

【0030】(ポリカルボジイミド被覆ポリマー粒子の製造)本発明で好適なポリマー粒子は、前記芯材粒子、ポリカルボジイミドを用い、例えばつぎのようにして製造する。まず、ポリカルボジイミドが固体の場合は溶融可能な溶液にて希釈する。溶液の場合は、取り扱いが容易なように所定の濃度に希釈する。ここで用いられる溶媒は、ポリカルボジイミドが溶解可能なものならば特に限定されないが、トルエン、キシレンなどの炭化水素類；テトラクロロエチレン、1, 2-ジクロロエタン、クロロホルムなどのハロゲン化炭化水素類；アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサノンなどのケトン類；テトラヒドロフラン、ジオキサンなどの環状エーテル類などが挙げられ、これらは一種又は二種以上を併用することができる。ポリカルボジイミドの濃度は、取り扱いが容易な粘度に適宜調整するが、3~20重量%が好ましい。

【0031】このように調製したポリカルボジイミド溶液中に、芯材ポリマー粒子が20~50重量%程度の濃

度になるよう添加し、ミキサーで攪拌し、スラリー状物を得る。これらスラリー状物を芯材粒子の融点以下の温度にて、攪拌しながら加熱し脱溶媒処理を行う。得られた被覆ポリマー粒子が凝集している場合は、攪拌機や粉碎機などを使用し、凝集を解く処理を適宜行う。

【0032】(多孔性成形体の製造)前記のポリカルボジイミド被覆ポリマー粒子を、例えば、円筒状の金属製成形具に充填し、熱風乾燥炉中で処理するか、あるいは成形具を耐圧容器に入れ容器内の空気を排気した後、熱風水蒸気などによりポリカルボジイミドの融点以上の温度に加熱して焼結する。加熱焼結した後は、冷却して容器から取り出し多孔質成形物を得る。これを施盤にて所定厚みに切削して多孔性シートが得られる。また、一定の隙間を有する金型内で常温にて圧縮してシート状成形物を得、これを加熱焼結する方法によっても多孔性シートが得られる。後者は、製造が比較的容易であるが、薄膜シートを得るのが困難である。一方、切削法は例えば、厚さ50~200  $\mu\text{m}$ の多孔性シートを得ることができ、厚みの設定も比較的容易であり好ましい。粒子径、充填状態にもよるが空孔率10~60%、孔径1~150  $\mu\text{m}$ の多孔性シートが得られる。

【0033】焼結温度は、ポリカルボジイミドの融点及び熱分解温度で規定される。融点以上かつ熱分解温度以下の温度にて熱処理する。ポリカルボジイミドの融点は、得られるポリカルボジイミドの分子構造、分子量などに影響を受ける。ただし、焼結温度は、多くの場合140~200℃である。焼結時間は1~24時間が好ましい。処理時間がこれより少ないと、強固な結合を有する多孔性焼結体が得られ難い。また、これより長時間であると生産性が低くなることがある。前記のとおり、焼結温度、時間は所望の多孔質焼結体の空孔率を得る為、適宜調整する。

【0034】このようにして得られた多孔性シートは、電池用セパレータとしてそのまま使用することが可能であるが、多孔度を大きくするために、さらに延伸処理を行ってもよい。

【0035】(電池セパレータおよび電池)本発明の多孔性シートを使用した電池用セパレータは、アルカリ電池用セパレータとして好適に用いることができる。電極とセパレータを重ね合わせ捲回する円筒状電池、それらを重ね合わせた角型電池のいずれにも使用可能である。

【0036】本発明のセパレータを用いた電池の構造は従来品と同じであってよく、正極と負極、およびこれら両極間に配置されたセパレータを有する。また、電解液、電池容器など電池を構成する他の材料も従来品と同様であってよい。図1は本発明のセパレータを用いたボタン電池の一例を示す概略断面図である。図1に示すように電池の内ケース1内にNi網2及びNi集電板3を設け、さらに負極4、セパレータ5、正極6を積層しパッキン7を介して外蓋8を取りつける。また、本発明の

電池は電極とセパレータを重ね合わせ捲回する円筒状電池、電極とセパレータを重ね合わせケースに収納した角形電池のいずれであってもよい。

【0037】

【実施例】つぎに本発明を実施例及び比較例によりさらに具体的に説明する。なお、電池の評価はつぎのようにして行った。

【0038】(電池の評価)まず、実施例及び比較例にて得られた電池の放電容量を測定した。次に、満充電後45℃で1週間保管して自己放電させた後、放電容量を測定し、再度満充電後に放電容量を測定した。結果を表1に示した。放電レートは0.2C。Aとし、容量保持率を以下の式で求めた。

【0039】容量保持率[%] = (自己放電後の放電容量[Ah]) / ((自己放電前の放電容量[Ah] + 自己放電後再満充電後の放電容量[Ah]) / 2) × 100

【0040】【実施例1】タケネート80(武田薬品工業(株)製:2,4-トリレンジイソシアネート、2,6-トリレンジイソシアネート混合物)100gをカルボジイミド化触媒(3-メチル-1-フェニルホスホレン-1-オキシド)0.06gとイソプロピルフェニルイソシアネート10gと共にトルエン500g中に投入し、100℃で6時間反応し、芳香族ポリカルボジイミド溶液を得た。得られたポリカルボジイミドのテトラヒドロフラン中でのゲルパーミエーションクロマトグラフィー(GPC)によるポリスチレン換算分子量は数平均分子量4,000であり、式(1)のnは31に相当する。得られた溶液と、UHPE粉末(重量平均分子量450万、融点135℃、平均粒径106μm(メッシュ分級品))1.8kgとを混合し、ミキサーを用いて30分間攪拌した。その後、熱風乾燥機(100℃)にて3時間乾燥し、得られた粒子凝集体を小型粉砕機にて粉砕し、UHPE粉末にポリカルボジイミドを被覆した。

【0041】つぎに、この粒子を隙間を有する金型に入れ、温度25℃において圧力20MPaで圧縮したのち、熱風乾燥炉中、145℃にて2時間焼結を行った。焼結後、炉から取り出して冷却し焼結した多孔性シート(厚み300μm、空孔率25%、孔径50μm)を得た。

【0042】【実施例2】保形具として、円筒形金網カゴ(内径15cm)の中心に、外径4cmの円筒形金網カゴを配し、その空隙のドーナツ状部にポリテトラフルオロエチレン多孔質フィルムを内側に貼った金型からなる保形具を準備した。この保形具に、実施例1にて用いたポリカルボジイミド被覆ポリマー粒子を充填した。この金型を金属製の耐熱耐圧容器(水蒸気の導入管及びその開閉バルブを備える)に入れ、真空ポンプを用いて雰囲気圧を1.3kPaとした。ついで、ポンプを停止し、そのまま30分放置後、バルブを開放し、水蒸気を導入し120℃まで10分で昇温し30分保持した。その

後、水蒸気圧を0.4MPaまで上げ温度145℃とし、このまま3時間加熱焼結した後、バルブを閉じ自然冷却して、円筒状の多孔質体を得た。得られた多孔質体を切削旋盤により厚さ200μmに切削し、空孔率50%の多孔性シートを得た。

【0043】【比較例1】ポリカルボジイミド被覆ポリマー粒子の代わりに、UHPE粉末を用いた以外は実施例2と同様に多孔性シート(厚み200μm、空孔率43%)を得た。

【0044】【実施例3】イソプロピルフェニルイソシアネートの使用量を20gとした以外は、実施例1と同じ条件でポリカルボジイミド溶液を得た。得られたポリカルボジイミドの数平均分子量は2,000であり、式(1)のnはおおよそ15に相当する。以下実施例2と同様に操作して、厚み200μm、空孔率52%の多孔性シートを得た。

【0045】【実施例4】イソプロピルフェニルイソシアネートの使用量を0.5gとした以外は、実施例1と同じ条件でポリカルボジイミド溶液を得た。得られたポリカルボジイミドの数平均分子量は1,000であり、式(1)のnはおおよそ77に相当する。以下実施例2と同様に操作して、厚み200μm、空孔率50%の多孔性シートを得た。

【0046】【実施例5】脂肪族ポリカルボジイミド溶液(日清紡(株)製、品名GX-V07)を用いた以外は実施例1と同様に操作してポリカルボジイミド被覆ポリマー粒子を得た。その後、実施例2と同様に操作して、厚み200μm、空孔率51%の多孔性シートを得た。

【0047】【実施例6】(電池の作製)

実施例1～5及び比較例1にて得られた多孔性シートをセパレータとして用い電池を作製した。まず、セパレータを予め電解液中に浸漬して真空含浸を行い、孔中に電解液を導入し、直径20mm、高さ3.2mmの6種のコイン型ニッケル水素電池(正極活物質:水酸化ニッケル、負極活物質:水素吸蔵合金、電解液:水酸化カリウム水溶液)を作製した。このようにして作製した電池の放電容量を測定し、更に満充電後45℃の雰囲気下で保管した。満充電後、1週間後の自己放電を測定し、結果を表1に示した。放電率は0.2C。Aとし、容量保持率を以下の式で求めた。

容量保持率[%] = (自己放電後の放電容量[Ah]) / ((自己放電前の放電容量[Ah] + 自己放電後再満充電後の放電容量[Ah]) / 2) × 100

【0048】

【表1】 基材の自己放電特性  
容量保持率

|      |     |
|------|-----|
| 実施例1 | 82% |
| 実施例2 | 78% |
| 実施例3 | 84% |
| 実施例4 | 82% |
| 実施例5 | 72% |
| 比較例1 | 44% |

【0049】上記の結果から、ポリカルボジイミド構造単位を有するポリカルボジイミド被覆ポリマー粒子からなる多孔質フィルムを電池用セパレータとして用いると電池の自己放電が著しく抑制される。

【0050】

【発明の効果】本発明のポリカルボジイミド被覆粒子を用いたセパレータによれば、電池の自己放電を抑制する\*

\*ことができる。

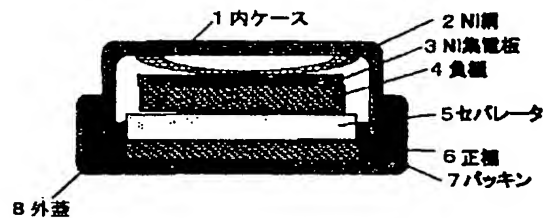
【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明のセパレータを用いたボタン電池の一例を示す概略断面図である。

【符号の説明】

- 1 内ケース
- 2 Ni網
- 3 Ni集電板
- 4 負極
- 5 セパレータ
- 6 正極
- 7 バッキン
- 8 外蓋

【図1】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

識別記号

F I

ターマコード (参考)

// C 0 8 L 23:00

C 0 8 L 23:00

(72)発明者 浦入 正勝

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東  
電工株式会社内

(72)発明者 山村 隆

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東  
電工株式会社内

(72)発明者 阿部 正男

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東  
電工株式会社内

F ターム (参考) 4F006 AA12 AA15 AA17 AA18 AA19  
AA22 AA32 AA33 AA34 AA36  
AA37 AA38 AA39 AA42 AB38  
AB65 BA06 BA07 CA08  
4F070 AA06 AA07 AA08 AA12 AA18  
AA22 AA23 AA26 AA32 AA34  
AA42 AA50 AA53 AA54 AC90  
AE27 BA07 BB08 CA03 CB11  
DB03 DC02 DC11  
4F074 AA17 AA23 AA24 AA26 AA33  
AA36 AA38 AA42 AA50 AA59  
AA64 AA69 AA70 AA71 AA74  
AA78 CA52 CC10X CC12Y  
DA24 DA49  
SH021 AA06 BB12 CC03 CC04 EE02  
EE04 EE27  
SH028 AA00 AA05 CC02 CC17 EE06  
EE10 FF05 FF10